1933
Lane Medical Library

Aus der Bayerischen Veterinärpolizeilichen Anstalt in Oberschleißheim.

(Vorstand: Direktor Dr. L. Drescher).

Das Kulturverfahren zum Nachweis von Abortus-Bangbazillen im Meerschweinchenversuch

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde der Veterinärmedizinischen Fakultät der Hessischen Ludwigs-Universität zu Gießen

vorgelegt von

Max Zinth

app. Tierarzt aus Schlingen (Bay.)

Gießen 1933

Druckerei St. Georgshein Birkeneck

Gedruckt mit Genehmigung der veterinär-medizinischen Fakultät zu Gießen.

Referent: Professor Dr. Zwick.

Meinen lieben Eltern!

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40154005_0054

Die Abortusdiagnostik ist trotz der vielen darauf abzielenden Arbeiten der letzten Jahre noch keiner vollständig befriedigenden Lösung zugeführt worden. Dabei steht sie wegen der Bedeutung der Erkrankung von Mensch und Tier nach wie vor im Brennpunkt des Interesses. An der Veterinärpolizeilichen Anstalt hat sie deshalb in letzter Zeit eine vielfältige Bearbeitung erfahren. So behandelte *Witzigmann*[31] das Kulturverfahren unmittalbar aus Bacillus-Abortus-Banghaltigem Material. *Ott*[30] bearbeitete die serologische Seite des Meerschweinchen-Impfversuchs.

Mir wurde die Aufgabe gestellt, das Kulturverfahren im Meerschweinchen-Impfversuch zu überprüfen.

Schrifttum.

Die hervorragende Eignung des Meerschweinchens als Versuchstier zur Feststellung der Abortus-Bang-Infektion wurde erstmals erkannt im Jahre 1911 von *Smith* und *Fabian*[25], sowie zur ungefähr gleichen Zeit von *Schroeder*, *Cotton*, *Mohler* und *Traum*[21]. Die ersteren Forscher infizierten Meerschweinchen subkutan und intraperitoneal mit Bangbazillenhaltigem Material und Reinkulturen von Baz. Abortus-Bang. Bei der Tötung der Versuchstiere nach 3—4 Monaten konnten sie meist bedeutende Schwellung der Milz, gelbliche Knötchen in der Leber, graue Herde in Leber und Lunge, sowie Auftreibungen der Rippen, Nackenwirbel und Extremitätenknochen feststellen. Die Bazillen ließen sich aus den veränderten Stellen nur schwer kulturell nachweisen. Am zahlreichsten fanden sie sich in Milz, dann in Lymphknoten, im Mark der erweiterten Rippenknochen, in der Leber, den Nieren und den Lungen.

Obige, der Tubekulose ähnliche, pathologisch-anatomische Veränderungen waren bis dahin bereits öfters an Meerschwein-

chen festgestellt worden, denen Milch zur Untersuchung auf Tuberkelbazillen eingespritzt worden war. *Schröder* und *Cotton* zusammen mit *Mohler* und *Traum* gelang es erstmals als Erreger aus diesen Organen den Bangschen-Bazillus zu züchten.

Die angeführten Forschungen erfuhren bald (1913) eine weitgehende Nachprüfung, Bestätigung und Erweiterung durch die Arbeiten im Reichsgesundheitsamt von *Zwick* und *Zeller*[29], sowie die von *Ascoli*[1], *Krage*[12], *Cotton*[3] u. a. Von da ab wurde nun der Kulturversuch aus veränderten Organen infizierter Meerschweinchen allgemein zur Diagnosestellung herangezogen, falls die mikroskopische Untersuchung und der primäre Kulturversuch negative Resultate lieferten. Die einzelnen Untersuchungsstellen gingen allerdings hinsichtlich der Infektionsart, des Tötungstermins und der Organe, die zum kulturellen Nachweis beigezogen wurden, verschiedene Wege.

Zwick und *Zeller*[29] gelang die Infektion bei Meerschweinchen intrakardial, intraperitoneal, subkutan per os und intravaginal. *Ascoli*[1] benützte auch die intravenöse Infektion. Zur praktischen Anwendung zogen die meisten Forscher jedoch nur die subkutane, intraperitoneale, intramuskuläre Einverleibung bei, so *Zwick*[28] und *Krage*[12]. *Poppe*[18] empfiehlt die intraperitoneale Infektion, weil bei stark verunreinigten Material die Begleitbakterien in der Bauchhöhle rasch abgetötet werden und dadurch eine sekundäre Infektion bezw. interkurrente Todesfälle vermieden werden sollen. *Lerche*[14] mußte in seinen Versuchen allerdings die gegenteilige Erfahrung machen und kehrte daher wieder zur subkutanen-Impfung zurück, wie sie auch von *Bang* und *Bendixen*[2], *Smith*[24] und *Karsten*[10] benützt wird. Intramuskulär infizierte *Rohonyi*[20]. *Eber*[5] und *Klimmer*[11] empfehlen die intramuskuläre und subkutane Infektion. *Smith* und *Fabian*[25] bedienten sich der subkutanen und intraperitionalen Einverleibung.

Der zur Diagnosestellung im Kulturverfahren geeignetste Tötungstermin wird verschieden gewählt. Grundlegend wurde

festgestellt, daß die Banginfektion beim Meerschweinchen sehr lange haftet. *Cotton*[3] konnte 67 Wochen post infektionem, *Smith* und *Fabian*[25] 3—4 Monate post infectionem und *Krage*[12] 6 Monate post infectionem noch Bangbazillen aus den Meerschweinchenorganen züchten. Als praktisch geeignetster Zeitpunkt wird jedoch allgemein die Zeit von 4—8 Wochen bezeichnet, so von *Zwick*[28] 4 Wochen, *Klimmer*[11] 5 Wochen, *Rohonyi*[20] 4—5 Wochen, *Hopfengärtner*[9] 6—7 Wochen, *van der Hoeden*[8] 6 Wochen, *Pröscholdt*[19] 6—8 Wochen, *Poppe*[18] 4—5 Wochen, *Bang* und *Bendxien*[2] 6—8 Wochen, *Mäder*[15] 6 Wochen. Für frühestens 3—4 Wochen sind *Smillie*[23], *Eber*[5], *Zeller*[27]. Lediglich bei Züchtung aus dem Blut infizierter Meerschweinchen finden wir kürzere Angaben: Bei Impfung mit Kulturen gelang der Nachweis *Ascoli*[1] schon einige Tage post infectionem, *Ossberger*[17] nach intraperitonealer Einverleibung bis zu 96 Stunden post infectionem, *Frieß*[7] nach intravenöser Einverleibung bis zu 24 Stunden, *Krüger*[13] nach intrakardialer Infektion bis zu 15 Minuten post infectionem und *Zwick* und *Zeller*[29] bei ebensolcher noch nach 5 Tagen.

Das für kulturelle Untersuchung geeignetste Organ ist Milz. Diesen Standpunkt vertreten: *Zwick*[28], *Rohonyi*[20], *Hopfengärtner*[9], *Drescher* und *Hopfengärtner*[4], *Zeller*[27], *Ascoli*[1], *Eber*[5], *van der Hoeden*[8], *Karsten*[10], *Mein* und *Weiske*[16], *Schwarz*[22], *Pröscholdt*[19], *Bang* und *Bendixen*[2], *Smillie*[23] und *Mäder*[15]. Als nach der Milz nächst geeignetes Organ gelten die Lymphknoten, das Knochenmark, sodann Leber, Nieren und Lungen *(Smith* und *Fabian*[25], *Schroeder*, *Cotton*, *Mohler* und *Traum*[21]. Nach *van der Hoeden*[8] ist die Reihenfolge Milz, dann Leber und Niere. *Smillie*[23] züchtete die Bangbazillen nach 3—4 Wochen post infectionem aus Milz und Lungenknoten; *Fried*[6] aus Milz und Leber. *Zeller*[20] gelang der Nachweis am häufigsten aus der Milz, dann aus etwaigem Impfabzeßinhalt und 8—10 Wochen post infectionem aus dem eiterigen Inhalt verdickter Knochen. Nach *Zeller*[27] verläuft der Kulturversuch meist negativ

aus Herz, Blut, Leber, Knochenmark, Gehirn und Muskulatur, positiv dagegen aus Milz, Uterus, Hoden und zuweilen den Nieren. Er glaubt daher an eine gewisse Affinität des Bangschen Abortusbazillus zu den Harn- und Geschlechtsorganen. *Zwick* und *Zeller*[29] gelang der Nachweis regelmäßig aus dem Uterusschleim von Meerschweinchen, die zufolge einer Bangkulturinfektion abortiert hatten. Sie nehmen daher eine ausgesprochene Affinität zu den weiblichen Geschlechtsorganen an.

Bei interkurrent verendeten Meerschweinchen gelang der Bangbazillennachweis am häufigsten aus der Milz, *(Ascoli*[1], *Pröscholdt*[19]*)*, sowie regelmäßig auch aus den Fibrinbelägen des Peritoneums bei bestehender fibrinöser Peritonitis *(Krage*[12]*)*.

Eigene Versuche.

Die Versuche gliedern sich in zwei Hauptversuchsgruppen A und B.

In den unter A zusammengefaßten Versuchen sollte festgestellt werden, aus welchen Organen und zu welchem Zeitpunkt sich beim infizierten Meerschweinchen Abortus-Bang-Bazillen züchterisch nachweisen lassen. Variiert wurden die Versuche hinsichtlich des Impfmaterials und der Impfart. Als Infektionsmaterial dienten Bang-Kulturen und Labmageninhalt eines infizierten Fetus. Die Versuchstiere wurden intraperitoneal(ip), intramuskalüt (im) und subkutan (sk) infiziert.

Auf den Ergebnissen dieser Untersuchungen fußend wurde in den unter B zusammengefaßten Versuchen festgestellt, was nach subkutaner Verimpfung verschiedener verdächtiger Organproben die Züchtung aus den Kniefaltenlymphknoten der Meerschweinchen zu leistsn vermag.

Vergleichsweise wurde die serologische Untersuchung des Blutes der Versuchstiere im Agglutinationsverfahren beigezogen.

Da Versuchsanordnung und Untersuchungsgang sämtlicher Versuche weitgehendst übereinstimmen, seien sie zur Vermeidung von Wiederholungen im Nachfolgenden zusammenfassend beschrieben.

Versuchsanordnung.

Infektionsmaterial: Zur Impfung der Versuchstiere dienten Bangkulturen, Labmageninhalt, Eihäute, Amnionsflüssigkeit von abortierten Rinderfeten sowie Uterussekret von Kühen, die verworfen hatten.

Die Bangkulturen (Laboratoriumsstamm Nr. 42) wurden auf Traubenzucker — Glyzerin — Leber — Schrägagarrörchen 4 Tage bei 37° C aerob gezüchtet und nach gutem Wachstum und Prüfung auf Reinheit im Grampräparat mit je 10 ccm steriler physiologischer Kochsalzlösung abgeschwemmt.

Das Labmagenmaterial stammte von zur Untersuchung eingesandten Feten. Die Labmagenschleimhaut wurde mit einem Objektträger abgeschabt und dieses Geschabsel samt Labmageninhalt durch ein ausgeglühtes Drahtsieb von 1 mm Maschenweite passiert. Nach Zusatz gleicher Mengen physiologischer Kochsalzlösung wurde das Ganze in einer Reibschale gründlich verrieben.

Von den zur Untersuchung eingesandten Eihäuten wurden die Kotyledonen abgeschabt, das Material durch ein Drahtsieb wie oben gerührt und mit der zehnfachen Menge physiologischer Kochsalzlösung in einer Reibschale verrieben.

Die Uterussekretproben wurden ebenfalls durch das erwähnte Drahtsieb gerührt. Zu ihrer Verdünnung wurde so viel physiologische Kochsalzlösung zugesetzt, daß das Ganze eine zur Verimpfung ausreichende Menge abgab.

Amnionflüssigkeit wurde mit der gleichen Menge Kochsalzlösung im Mörser vermengt.

Von sämtlichen Organmaterialien wurden jeweils mehrere Ausstrichpräparate angefertigt, nach Gram gefärbt und auf das Vorhandensein von Bangbakterien, d. h. von gramnegativen ovoiden, in Häufchen sitzenden Kurzstäbchen, untersucht. Die Impfdosis betrug je Versuchstier bei allen Materialien 1 ccm.

Infektionsart: Die Impfung erfolgte intraperitoneal, intramuskulär und subkutan. Die intraperitoneale Infektion geschah in der üblichen Weise dicht neben dem Nabel. Die intramuskuläre Applikation erfolgte in den linken Unterschenkel, die subkutane Infektion bei der Versuchsgruppe A caudal vom rechten Schulterblatt, bei der Versuchsgruppe B in die linke Kniefalte. In letzterem Falle wurde die Kanüle kaudal am Unterschenkel eingestochen und ihre Spitze subkutan bis in die Gegend des Kniefaltenlymphknotens vorgeschoben.

Versuchstiere: Als Impftiere wurden Meerschweinchen benützt. In der ersten Versuchsgruppe (A) wurden zur Hälfte männliche und weibliche Tiere beigezogen, um allenfallsige, durch das Geschlecht bedingte Unterschiede zu ermitteln. In der zweiten Versuchsgruppe (B) wurden ohne Rücksicht auf das Geschlecht Meerschweinchen verwendet, die schätzungsweise ein Gewicht zwischen 250 und 450 gr hatten. Falls hier interkurrente Todesfälle einen vorzeitigen Abbruch der Versuche befürchten ließen, wurden in manchen Versuchen entsprechend viele Tiere nachgeimpft. Zu dem Zweck wurde das Infektionsmaterial im Kühlschrank verwahrt.

Untersuchte Meerschweinchenorgane: Zurkulturellen Untersuchung auf den Bang-Bazillengehalt der Meerschweinchen-Organe wurden in der Versuchsgruppe A herangezogen: Eine Niere, die Milz, ein Leberlappen, die Darmbein-Kniefalten- und Kniekehllymphknoten zusammen — soweit, subkatan geimpft worden war (Versuchspruppe A), wurde auch noch der Buglymphknoten hinzugenommen —, Knochenmark

(vom rechten Femur), das kraniale Drittel der Samenblasen, je ein halber, der Länge nach durchschnittener Hoden, das Euter, die beiden Ovarien und der Uterus bis zum Orificium internum. In der Versuchsgruppe B kamen nur die Kniefaltenlymphknoten zur Verarbeitung. Die Organe wurden unter sterilen Kautelen unmittelbar nach der Tötung der Tiere herausgenommen und in sterile Petrischalen gebracht. Daraus wurden sie mit steriler Pinzette in absoluten Alkohol getaucht und abgebrannt. Nach Verreiben in sterilen Mörsern unter Zusatz von je 1 ccm steriler physiologischer Kochsalzlösung war das Material zum Anzüchten wie zur mikroskopischen Untersuchung fertig. Der Femur wurde nach dem Abbrennen mit einer sterilen Knochenzange eröffnet; das Knochenmark wurde unmittelbar auf den Kulturnährboden verstrichen. Die Kniefaltenlymphknoten (Versuchsgruppe B) wurden zum Anzüchten wie oben behandelt, wobei sie je nach ihrer Größe nur in 2—4 Tropfen physiologischer Kochsalzlösung verrieben wurden.

Anlegen der Platten: Von jedem Organ wurden 2 Platten angezüchtet. Auf jeder Platte wurden 2 Oesen (5 mm Durchmesser) Materials verteilt. In der Versuchsgruppe B wurde die gesamte—geringe—Materialmenge unmittelbar mit dem Pistill von der Reibschale weg in dicker Schicht auf die Platten gebracht und auf diesem mit ausgeglühter Oese gleichmäßig verstrichen. Zur Weiterverarbeitung der hier aufgegangenen verdächtigen Kalorien dienten Schrägagarröhrchen.

Nährboden: Zu allen Züchtungsversuchen wurde Traubenzucker—Glyzerin—Leber—Agar verwendet. Die Herstellung war folgende: 1 Liter Leberwasser, (hergestellt aus 1 Pfund Rinder- oder Pferdeleber und 1 Liter Leitungswasser, kurz gekocht und filtriert) wurde, nach Zusatz von 2% Pepton, 0,3% Natrium chloratum, 0,2% Natrium phosphoricum, aufgekocht, mit gesättigter Sodalösung alkalisiert (7,4—7,5 p. H. nach Michaelis) und mit 2% Agar über der Flamme verkocht. Dann

wurde in einem Kolben $^1/_2$ Stunde bei 115° im Autoklaven erhitzt. Filtrieren im Dampftopf. Es wurden 0,5% Traubenzucker und 2% Glyzerinzugesetzt, gut geschüttelt und in Röhrchen zu ca. 6—7 ccm abgefüllt. Sterilisieren durch 3maliges Erhitzen in strömendem Dampf an 3 aufeinanderfolgenden Tagen.

Züchtungsmethode: Die Züchtung erfolgte nach der Methode Huddleson in einer Kohlensäureatmosphäre. Es wurden je 8 angezüchtete Platten auf einen Petrischalendeckel in ein sterilisiertes Weckglas von $3^1/_2$ Liter Fassungsvermögen gestellt. Auf die eine Seite des Bodens wurden 5 gr Natrium bicarbonicum gegeben. Dann wurde das Glas so geneigt, daß das Natrium bicarbonicum auf der höchsten Stelle lag. Auf die tiefste Stelle wurden dann mit Pipette 7 ccm $^1/_1$ n-Schwefelsäure eingeführt. Hierauf wurde der Deckel aufgesetzt; durch Geradestellen des Weckglases wurden die beiden Reagenzien zusammengebracht. Es entstanden so 350 ccm CO_2, also eine 10%ige Kohlensäurespannung. Die in das Glas gegebene Menge Natriumbikarbonat war ausreichend für eine etwa 3—4 malige Schwefelsäurezugabe obigen Volumens. Die Bebrütung erfolgte bei 37° C. Sie erstreckte sich über eine Zeitdauer von 5 Tagen bei A und von 4 Tagen bei B.

Untersuchung der gezüchteten Bangverdächtigen Kolonien: Die auf den Platten gewachsenen Bangverdächtigen Kolonien wurden im Gram-Präparat mikroskopisch untersucht. Falls es sich um gramnegative ovoide Kurzstäbchen handelte, wurden diese auf Schrägagarröhrchen abgestochen und in Weckgläsern nach der Methode *Huddleson* gezüchtet. Sowie entsprechendes Wachstum (2—3 Tage) erzielt war, wurden die Kulturen mit Karbolkochsalzlösung abgeschwemmt und auf die Gebrauchsdichte verdünnt. Mit einem positiven Bang-Rinderserum (Titer 1:1000) wurde nun in Verdünnungen von 1:200—1:1000 die Agglutination angestellt. Bei einem Titer

von mindestens 1:200 wurde die betreffende Kultur als Baz. Abortus-Bang-Kultur angesprochen.

Blutuntersuchung: Bei sämtlichen getöteten Versuchstieren wurde die Blutuntersuchung wie folgt vorgenommen:

Es wurden 3—4 ccm Blut in einem Agglutinationsröhrchen aufgefangen und der Blutkuchen nach dem Gerinnen mit einem Glasstab von der Röhrchenwand abgestoßen. Dann wurde das Blut 30 Minuten bei 900 Min.-Umdrehungen zentrifugiert und das Serum wurde mit der Gebrauchstestflüssigkeit der Veterinärpolizeilichen Anstalt (1 ccm) in Verdünnungen von 1:5 bis 1:2000 angesetzt. Die Testflüssigkeit war von der optischen Dichte einer Ausfällung von 3 ccm 1%igem Bariumchlorid in 97 ccm 1%iger Schwefelsäure. Die Agglutinationsröhrchen wurden kräftig durchgeschüttelt und 24 Stunden bei Zimmertemperatur stehen gelassen. Darnach erfolgte das Ablesen. Als Serumtiter wurde die Verdünnung angesprochen, die noch eine vollständige Agglutination auslöste. Als positiver Titer gilt die Verdünnung 1:5 oder höhere Verdünnungsn, da durch zahlreiche Untersuchungen an nicht vorbehandelten Meerschweinchen erwiesen wurde, daß normales Meerschweinchenserum in diesen Verdünnungen niemals agglutinierte.

Untersuchungsgang.

8 Tage nach der Impfung wurden von den Impftieren 2 Tiere je Versuch getötet. Dies wurde bei den Versuchen A 7 Wochen lang, bei den Versuchen B unterschiedlich bis zu 6 Wochen durchgeführt. Das bei der Tötung ausströmende Blut wurde zur serologischen Untersuchung verwendet. Die Tiere wurden geöffnet, der pathologisch-anatomische Befund festgestellt und dann die Organe (siehe vorne) steril entnommen. Das zum Anzüchten vorbereitete Organmaterial wurde bei A auch in Ausstrichpräparaten mikroskopisch untersucht:

Die lufttrockenen, in der Flamme fixierten Präparate wurden mit Karbolgentianaviolett kurz gefärbt, in 5%iger Essigsäure differenziert und in Oelimmersion nach Bangbakterien durchmustert.

Die angezüchteten Platten wurden bei A erstmals nach 2 Tagen besichtigt. Völlig von Begleitbakterien überwucherte Platten wurden ausgeschieden. Bangverdächtige Kolonien wurden, wie oben beschrieben, mikroskopisch geprüft und je nach dem Ausfall der Prüfung auf Schrägagarröhrchen abgestochen. Diese Platten wurden bis zur Erledigung der serologischen Identifizierung der Kulturen zurückgestellt. Alle übrigen Platten wurden wieder in das Weckglas zurückgebracht und dieses nach Zugabe von 7 ccm $^1/_1$ n-Schwefelsäure verschlossen und weiterbebrütet. Am 5. Tage wurden sämtliche Platten wieder — zum letztenmale — gemustert und dabei verfahren wie bei der Prüfung am 3. Tage.

In den Versuchen unter B fand die Musterung der Platten am 3. und nochmals am 4. Tage statt.

Versuchsgruppe A.

Es galt festzustellen, zu welchem Zeitpunkt und aus welchen Organen verschiedenartig infizierter Meerschweinchen unterschiedlichen Geschlechts sich Abortus-Bang-Bazillen kulturell nachweisen lassen.

Die nachstehende Tabelle bietet einen Ueberblick über die Einzelheiten der Versuchsanordnung. Sie zeigt vor allem die Anzahl der bei 3 Infektionsarten und mit 2 Infektionsmaterialien infizierten und je Woche und insgesamt getöteten Versuchstiere beiderlei Geschlechts. Ferner enthält sie die Zahlen der je Meerschweinchen und Geschlecht pro Woche und insgesamt untersuchten Organe, sowie der hiervon angezüch-Platten.

Versuchsgruppe A.

Übersicht über die Versuchsanordnung.

Je ip-, im- und sk-Infektion:									Insgesamt:		
Infektionsmaterial:			Kultur			Labmagen					
	Geschlecht:		m	w	Sa	m	w	Sa	m	w	Sa
Versuchstiere	infiziert:		15	15	30	15	15	30	90	90	180
	getötet	je Woche:	1	1	2	1	1	2	6	6	12
		in 7 Wch.:	7	7	14	7	7	14	42	42	84
Untersuchte Organe	je M. u. Woche:		7	8	15	7	8	15	42	48	90
	in 7 Wochen:		49	56	105	49	56	105	294	336	630
Platten (je Organ 2)	je M. u. Woche:		14	16	30	14	16	30	84	96	180
	in 7 Wochen:		98	112	210	98	112	210	588	672	1260

ip = intraperitonal; im = intramuskulär; sk = subkutan;
m = männliche Tiere; w = weibliche Tiere; M = Meerschweinchen.

Infektionsmaterial: Kultur und Labmageninhalt; Infektionsart: intraperitoneal, intramuskulär, subkutan; Zahl der infizierten Meerschweinchen: Insgesamt 180, je Infectionsart 60, je Material 90, je Versuchsgruppe 30 (jeweils zu gleichen Teilen ml. und wbl. Tiere).

Untersuchungsgang: In 7tägigen Zeitabständen wurden während 7 Wochen post infectionem je Versuchsgruppe 2 Meerschweinchen (1 männliches und 1 weibliches getötet, also insgesamt in den einzelnen Versuchsgruppen 14 Meerschweinchen, im Gesamtversuch 84. An Organen wurden bakteriell untersucht: Leber, Niere, Milz, Lymphknoten, Knochenmark, bei den männlichen Versuchstieren außerdem Hoden und Samenblasen, bei den weiblichen Tieren Euter, Ovar und Uterus. Die Zahl der untersuchten Organe belief sich demnach bei den männlichen Tieren auf 7, bei den weiblichen Tieren auf 8. Von den Organen (insgesamt 630) wurden je 2 Kultur-

platten angelegt (insgesamt 1260 Platten). (Es wurde die doppelte Zahl von Meerschweinchen infiziert, als im Versuch benötigt wurde, weil mit dem Ausfall von Versuchstieren durch interkurrente Todesfälle zu rechnen war und dadurch der Versuchsverlauf nicht gefährdet werden sollte).

Versuchsergebnisse.

Die Versuchsergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle niedergelegt unter Eintrag der Infektionsarten, bei denen der Nachweis der spezifischen Erreger gelungen ist.

Bei 630 kulturellen Organuntersuchungen wurden in 258 Fällen Bang-Bazillen nachgewiesen.

In der ersten Woche post infectionem gelang der Nachweis am öftesten aus den Lymphknoten (7 mal), dann aus der Milz (4 mal), aus der Leber (2 mal), endlich aus dem Ovar (1 mal). In der 2. Woche erfolgte die Feststellung der Erreger am häufigsten aus der Milz (8 mal), dann aus den Lymphknoten (7 mal), aus dem Knochenmark (5 mal), aus der Leber (2 mal), aus der Niere (1 mal). Diese Reihenfolge blieb dann bis zum Abschluß der Versuche ungefähr konstant. Aus Euter und Uterus gelang der Nachweis erstmals in der 3. Woche, aus den Hoden erstmals in der 4. Woche und aus den Samenblasen frühestens in der 6. Woche.

Ohne Berücksichtigung der Infektionsarten, also unter alleiniger Zugrundelegung der an den einzelnen Organen ausgeführten Untersuchungen, wurden die Erreger am häufigsten nachgewiesen in der Milz (74%), dann folgen die Lymphknoten (69%), das Knochenmark (67%), die Leber (39%), die Niere (29%), Hoden und Euter und Tragsack (je 14%), die Samenblasen (10%) und schließlich das Ovar (7%). Der Nachweis von Bang-Bazillen ist also in allen untersuchten Organen gelungen, mit Abstand am häufigsten jedoch in den lymphatischen Organen: Milz, Lymphknoten und Knochenmark.

Kultur und Labmageninhalt zeigten hinsichtlich des Zeitpunktes und der Häufigkeit des gelungenen Nachweises keine beträchtlichen Unterschiede. Bei Impfung mit Bang-Kulturen waren zwar nur 116 Fälle positiv gegenüber 142 bei Impfung mit Labmagenmaterial, doch dürfte dieser Unterschied in Außenumständen begründet sein.

Die Art der Verimpfung ließ keinerlei wesentliche Unterschiede erkennen. Der kulturelle Nachweis gelang bei intraperitonealer Einverleibung in 87, bei intramuskulärer in 90 und bei subkutaner Infektion in 81 Fällen.

Das Geschlecht der Impftiere spielte hinsichtlich Zeit und Häufigkeit des Nachweises keine Rolle. Von den 258 positiven Organen entfielen auf weibliche Tiere 128, auf männliche 130; bezogen auf die gleichen bei beiden Geschlechtern untersuchten Organe (Leber, Niere, Milz, Lymphknoten und Knochenmark) auf weibliche Tiere 114, auf männliche Tiere 120. Auch im Hinblick auf die Bazillenbefunde in den Geschlechtsorganen zeigen sich die weiblichen Tiere den männlichen nicht unterlegen: Tragsack und Euter erwiesen sich bei je 6 Tieren, der Eierstock bei 3 Tieren als infiziert, gegenüber Hoden bei 6 Tieren und Samenblasen bei 4 Tieren. Unter den getöteten weiblichen Meerschweinchen waren 4 trächtige; bei 3 wurden aus dem Tragsack die spezifischen Erreger gezüchtet; aus 38 nichtgraviden Tragsäcken gelang dagegen der Nachweis nur 3 mal. Im Euter konnten sowohl bei graviden als nichtgraviden Tieren Bangbazillen festgestellt werden, wenngleich — wie überhaupt in den Geschlechtsorganen — auffallend selten.

Der in den Versuchen benützte Nährboden sowie die angewandte Züchtungsart haben sich gut bewährt. Das Wachstum der Bangkolonien erfolgte darauf üppig und rasch; es war in vielen Fällen schon am 2. Tag, immer jedoch am 3. Tag bereits deutlich wahrnehmbar. Das Aussehen der Kolonien war derart charakteristisch, daß sie mit einiger Uebung

bei einer Größe von mindestens 1 mm Durchmesser mit völliger Sicherheit von den Kolonien der Begleitbakterien zu unterscheiden waren. Es hat sich auch als nützlich erwiesen, daß von jedem Organ jeweils 2 Platten angezüchtet wurden. In 80% des positiven Nachweises waren beide Platten positiv; in 15% war nur eine positiv, die andere negativ und in 5% eine positiv, die andere infolge Ueberwucherns der Begleitbakterien nicht mehr zu beurteilen. Das Wachstum der Bangkolonien wurde durch Verwendung der Nährböden in dicker Schicht wesentlich gefördert. Leider war auch das Wachstum der Begleitbakterien ein überaus gutes. Vor allem machte sich das Auftreten von Bac. proteus, Bac. mycoides und von Schimmel störend bemerkbar, die schon nach 2 Tagen die Platten meist völlig überwucherten.

Die mikroskopische Untersuchung der verchiedenen Organe (630 Untersuchungen) verlief fast völlig negativ. Nur in ganz vereinzelten Eällen (5 mal) ließen sich Bangbakterien nachweisen. Der an den getöteten Versuchstieren aufgenommene pathologisch-anatomische Befund ergab im allgemeinen die für die Bang-Infektion beim Meerschweinchen bekannten Veränderungen: Himbeerfarbene, stark vergrößerte Milz mit geschwollenen Follikeln, sowie, von der 6. Woche post infektionem ab, miliare Nekroseherde in der Leber. In 2 Fällen wurde auch eine Orchitis festgestellt.

An interkurrenten Todesfällen waren 4 zu verzeichnen, was bei 180 Impftieren äußerst gering ist. Der Tod erfolgte bei 2 Tieren 2 Tage post infectionem (Peritonitis), bei einem Tier 11 Tage post infectionem (ohne Befund), bei einem Tier 6 Wochen post infectionem (Pneumonie). Von den 4 Fällen entfielen 3 auf die Versuche mit intraperitonealer Einverleibung, der 4. (o. B.) auf den Versuch mit intramuskulärer Einverleibung.

Der Hauptmangel des Verfahrens liegt in dem starken Hervortreten der Begleitkeime. Dieses ist zweifellos nur zu

Versuchs

Versuchs

Untersuchte Organe	Geschl. d. M.	1. Woche		2. Woche		3. Woche		4. Wo	
		K	L	K	L	K	L	K	
Leber	m	—	im, sk	—	—	—	ip, sk	ip, im, sk	
	w	—	—	—	ip, im	—	ip, im, sk	ip, im, sk	
Niere	m	—	—	—	im	—	—	im, sk	
	w	—	—	—	—	ip	ip	ip, im, sk	
Milz	m	ip	im	ip, im, sk	ip, im	ip, im, sk	ip, im, sk	ip, im, sk	
	w	—	ip, im, sk	ip, im, sk	im	ip, im, sk	ip, im, sk	ip, im, sk	
Lymphknot.	m	im	ip, im, sk	ip, im	ip, im	ip, im	ip, im, sk	ip, im, sk	
	w	im	im, sk	ip, im	ip, im	ip, im, sk	ip, im	ip, im, sk	
Knochenmark	m	—	—	—	ip, im, sk	im, sk	ip, im, sk	ip, im, sk	
	w	—	—	—	im, sk	im	ip, im, sk	ip, im, sk	
Hoden	m	—	—	—	—	—	—	ip, sk	
Samenblasen	m	—	—	—	—	—	—	—	
Euter	w	—	—	—	—	—	ip	ip, sk	
Eierstock	w	—	ip	—	—	—	—	sk	
Tragsack	w	—	—	—	—	—	im	ip, sk	
Zahl der positiven Organe	m	2	6	5	8	7	11	16	
	w	1	6	5	7	8	14	20	
	insgesamt	3	12	10	15	15	25	36	
		15		25		40		4	

K = Kulturen v. Bac. ab. Bang; L = Labmagen; m = männlich; w = weiblich; ip = intraperitoneal; im = intramu

ruppe A.

gebnisse.

ie	5. Woche		6. Woche		7. Woche		Zahl der positiven Fälle			
L	K	L	K	L	K	L	K	L	insgesamt	
–	—	ip, im, sk	ip, im, sk	sk	—	ip, im, sk	6	11	17	33
—	—	im, sk	ip	im, sk	—	ip, im, sk	4	12	16	
—	sk	ip, im	ip, im, sk	im, sk	—	sk	6	6	12	24
—	—	ip, im	ip	im, sk	—	ip, sk	5	7	12	
sk	ip, sk	ip, im	ip, im, sk	im, sk	sk	ip, im, sk	16	14	30	62
	ip, sk	ip, im	ip, im, sk	ip, im, sk	im, sk	ip, im, sk	16	16	32	
im	ip, sk	ip, im	ip, im, sk	im, sk	sk	ip, im, sk	14	16	30	58
	sk	ip, im	ip, im, sk	im, sk	sk	ip, im, sk	14	14	28	
, im, sk	ip, im, sk	ip, im	ip, im, sk	ip, im, sk	ip, im, sk	ip, im, sk	14	17	31	56
, im, sk	im	ip, im	ip, im	ip, im, sk	ip, sk	ip, im, sk	9	16	25	
–	—	im	ip	—	—	ip, sk	3	3	6	6
—	—	—	ip, im	—	—	ip, sk	2	2	4	4
—	—	—	im	—	—	ip, sk	3	3	6	6
—	—	—	—	im	—	—	1	2	3	3
—	—	—	—	im	ip	sk	3	3	6	6
5	8	12	18	10	5	17	61	69	130	
5	4	10	11	14	6	17	55	73	128	
10	12	22	29	24	11	34	116	142	258	
	34		53		45		258			258

lär; sk = subkutan.

einem Teil auf technische Fehler, zum anderen Teil jedoch auf Schwierigkeiten in der Materie zurückzuführen. Das Wachstum der Bangbakterien erfolgt nämlich am besten, wenn zum Anzüchten eine möglichst große Materialmenge benützt wird. Damit kommt natürlich auch eine große Zahl von Begleitkeimen zur Aussaat, die dann wegen ihres viel schnelleren Wachstums bis zum Aufgehen der Bangkulturen oft schon die Platte überwuchert haben und diese so zur Beurteilung unbrauchbar machen. Andererseits konnte dauernd beobachtet werden, daß an dünner angezüchteten Plattenstellen häufig überhaupt keine Bangkolonien aufgingen. Aus diesem Grunde wurde trotz der bestehenden Gefahr das Anzüchten in dicker Schicht beibehalten.

Die serologische Prüfung der Versuchstiere hatte folgendes Ergebnis: Von der zweiten Woche ab wiesen alle getöteten Tiere positive Titer auf. Nach der ersten Versuchswoche war dies nur bei den 6 mit Kultur vorbehandelten Meerschweinchen der Fall. Von den 6 mit Labmageninhalt infizierten Tieren versagten serologisch 4 und zwar die 2 subkutan infizierten und je 1 intraperitoneal und intramuskulär infiziertes männliches Tier. Die 4 serologisch negativen Tiere wiesen in folgenden Organen Bazillen auf: Lymphknoten (intraperitoneale Inf.); Leber, Milz und Lymphknoten (intramuskuläre Inf.); Leber — männliches Tier —, bezw. Milz und Lymphknoten — weibliches Tier — (subkutane Inf.). Das Kulturverfahren ist demnach in der Schnelligkeit des Nachweises der gelungenen Infektion der serologischen Untersuchung nicht unterlegen, auch unter Berücksichtigung des Umstandes, daß die Züchtung und Identifizierung der Bangbazillen einige Tage beanspruchte.

Versuchsgruppe B.

Die in der Versuchsgruppe A gemachte Feststellung, daß der kulturelle Nachweis von Abortusbazillen am frühesten und häufigsten aus den lymphatischen Organen, speziell den Lymphknoten, infizierter Meerschweinchen gelingt, wurde als Grundlage für die nachfolgenden Versuche benützt. Hier sollte unter Beiziehung von zahlreichem, verschiedenartigem Infektionsmaterial untersucht werden, zu welchem Zeitpunkt und mit welcher Sicherheit der kulturelle Nachweis der spezifischen Erreger aus den Kniefaltenlymphknoten möglich ist.

Einzelheiten über die Versuchsanordnung sind in der nachfolgenden Tabelle niedergelegt:

Infektionsmaterial: 58 Organe verschiedener Art (29 fetale Labmägen, 23 Eihäute, 5 Uterussekretproben, 1 Amnionflüssigkeit) von verdächtigen Tieren; Infektionsart: subkutan in der Kniefaltengegend; Zahl der infizierten Meerschweinchen:

Versuchsgruppe B.

Versuchsanordnung.

Nachstehende Tabelle gibt eine Uebersicht über die Zahl der verschiedenen Untersuchungsmaterialien und der damit jeweils infizierten Tiere.

Infektionsmaterial		Labmägen	Eihäute	Uterussekr.	Amnionsflüss.	Insgesamt	
						Materialien	infiz. Ms.
Es wurden verimpft an:	je 16 M.	—	1	—	—	1	16
	je 15 M.	11	10	—	—	21	315
	je 8 M.	1	—	—	—	1	8
	je 7 M.	1	2	—	—	3	21
	je 5 M.	12	9	—	1	22	110
	je 4 M.	4	1	5	—	10	40
	Insgesamt	29	23	5	1	58	510

M — Meerschweinchen.

Insgesamt 510, je Versuch unterschiedlich zwischen 4-16 Tiere.

Untersuchungsgang: In 7tägigen Zeitabständen wurden je 2 mit gleichem Material infizierte Versuchstiere getötet und der Kniefaltenlympsknoten der infizierten Seite im Kulturverfahren mit Kohlensäureüberdruck auf je 2 Platten geprüft. Die Versuchsdauer betrug unterschiedlich 2—6 Wochen. Daneben wurde die serologische Untersuchung durchgeführt.

Versuchsergebnisse.

35 Versuche eignen sich nicht zur Auswertung der Ergebnisse. Hier erwiesen sich entweder bei einer bis zur 6. Woche durchgeführten Untersuchung die Versuchstiere nach dem Ausfall der serologischen und bakteriologischen Untersuchung als nicht infiziert (in 14 Fällen), oder aber die Untersuchungen konnten nur bis zur 3. Woche durchgeführt werden (in 19 Fällen), weil weitere Versuchstiere nicht mehr zur Verfügung standen. In 2 Fällen gingen sämtliche Versuchstiere bereits innerhalb der ersten Woche interkurrent zugrunde. In den 33 erstaufgeführten Fällen scheiterten also die Versuche am Ausgangsmaterial, das entweder keine Bangbazillen enthielt oder allenfalls nur in so geringen Mengen, daß sich die Infektion der Versuchstiere in der zur Verfügung stehenden Zeit von 3 Wochen weder serologisch noch bakteriologisch kundgab.

Somit stehen zur Beurteilung der Untersuchungsergebnisse nur 25 Versuche zur Besprechung, die mit brauchbarem Infektionsmaterial (15 Labmägen, 7 Eihäute, 2 Uterussekrete, 1 Amnionflüßigkeit) unter Infektion von 203 Meerschweinchen angesetzt wurden. Die Versuche wurden nur bis zu dem Zeitpunkt durchgeführt, in dem die bakteriologische Prüfung der Kniefaltenlymphknoten positive Ergebnisse zeitigte; dann wurden sie in der Regel abgebrochen. Das war vielfach schon bei der ersten Untersuchung (1 Woche post infectionem) der

Fall, sonst bei der 2. Untersuchung. Nur in einem Fall wurde die Untersuchung auch noch in der 3. Woche infectionem betätigt.

Die Versuchsergebnisse sind in der nachfolgenden Uebersicht zusammengefaßt, in der die Feststellungen bei den einzelnen Impftieren nach dem Ausfall der bakteriologischen Untersuchung (auf den 2 Kulturplatten) und der serologischen Untersuchung einander gegenübergestellt sind.

Danach sind in der ersten Woche post infectionem die bakteriologischen und serologischen Ergebnisse übereinstimmend positiv in 10 Fällen, übereinstimmend negativ in 3 Fällen. Keine Uebereinstimmung herrscht in 12 Fällen, unter denen 11 mal die bakteriologische Untersuchung positive, die serologische aber negative Ergebnisse zeitigte und nur einmal (lfd. Nr. 1) die serologische Untersuchung der bakteriologischen überlegen war. Ein Vergleich der 11 in der 2. Woche post infectionem durchgeführten Untersuchungen ergibt 7 mal Uebereinstimmung von bakteriologischer und serologischer Untersuchung (beide positiv). In 2 Fällen versagte serologische gegenüber der bakteriologischen (lfd. Nr. 9 und 21) und in 2 Fällen die bakteriologische gegenüber der serologischen Untersuchung (lfd. Nr. 8 und 23). Auch eine Wiederholung der Untersuchung unter lfd. Nr. 8 in der 3. Woche post infectionem zeitigte das Gleiche, für die bakteriologische Untersuchung ungünstigere Ergebnis. Wird das Gesamtergebnis der 2 Wochen der Beurteilung zugrundegelegt, so ergibt sich, daß mit der bakteriologischen Untersuchung 2 mal die Infektion von Meerschweinchen erwiesen werden konnte, in denen die serologische Untersuchung versagte (lfd. Nr. 9 und 21) und daß demgegenüber nur einmal die bakteriologische Untersuchung versagte (lfd. Nr. 8).

Nach der von mir gewählten Versuchsanordnung ist also die bakteriologische Untersuchung der serologischen hinsichtlich der Sicherheit und der Schnelligkeit des Nachweises der Infektion nicht unterlegen.

Die Beiziehung von 2 Meerschweinchen zur bakteriologischen und serologischen Prüfung hat sich bewährt. Bei Tötung von nur 1 Versuchstier hätte in 35 Untersuchungen die bakteriologische Untersuchung 8 mal und die serologische Untersuchung 3 mal versagen können, weil hier nur jeweils eines der Versuchstiere positive Ergebnisse lieferte. Wäre nur 1 Platte je Untersuchung eines Kniefaltenlymphknotens verwendet worden, so hätte die bakteriologische Untersuchung bei 8 Meerschweinchen (von 72 untersuchten) versagen können, weil bei diesen die spezifischen Erreger nur auf 1 Platte zum Nachweis gelangt sind, auf der anderen Platte aber ein Wachstum nicht erfolgte bzw. wegen Überwucherung von Begleitbakterien nicht festgetellt werden konnte.

Es wurden in den Versuchen 18 weibliche und 54 männliche Meerschweinchen getötet; positive Ergebnisse lieferten 14 = 78% der Weibchen und 37 = 69% der Männchen. Daraus kann indessen nicht gefolgert werden, daß sich weibliche Versuchstiere zur Infektion besser eignen würden als männliche.

Die Bangbazillen wuchsen auf dem gewählten Nährboden und bei der angewendeten Züchtungsmethode verhältnismäßig gut; nach 3, spätestens 4 Tagen waren die Kolonien sichtbar.

Der Hauptmangel der Methode liegt in der Häufigkeit der interkurrenten Todesfälle. Es verendeten nämlich vorzeitig insgesamt von 510 Impftieren 84 d. s. 16%. Als Todesursache wurde festgestellt: Malignes Ödem 65 mal (84% aller Todesfälle), Abzeß an der Impfstelle mit Septikämie 7 mal (8%), Enteritis 2 mal (4%), Peritonitis 4 mal (5%); 5 Fälle (6%) waren ohne pathologisch-anatomischen Befund. Malignes Ödem trat nur zweimal nach Verimpfung von Labmageninhalt auf, sonst immer (9 mal) nach Injektion von Eihautmaterial und zwar häufiger mit Material, das während der warmen Jahreszeit eingesandt wurde, als im Winter. Von den interkurrenten Todesfällen trafen auf die erste Woche 77, auf die 2. Woche 6 und auf die 3. Woche post infectionem 1. Aus den

Lymphknoten der verendeten Meerschweinchen konnten in keinem Fall die spezifischen Erreger gezüchtet werden.

Die Züchtung aus dem Kniefaltenlymphknoten, wie sie in den Versuchen B durchgeführt wurde, hat sich zum Nachweis des Bazillus Abortus-Bang in Eihäuten, Labmägen, Uterussekret und Amnionflüssigkeit hinsichtlich der Schnelligkeit und der Sicherheit der Diagnosestellung bewährt. In 84% der Fälle, in denen Bangbazillenhaltiges Material verimpft wurde, gelang der Nachweis der Erreger bereits 8 Tage post infectionem, zu welchem Zeitpunkt die serologische Untersuchung noch in 56% der Fälle versagte. Auch unter Berücksichtigung des Umstandes, daß der bakterielle Nachweis der Erreger nach Entnahme der Kniefaltenlymphknoten noch einige Tage fordert und daß sich in dieser Zeit auch das serologische Ergebnis bei den Versuchstieren bessert, kann doch als erwiesen gelten, daß die Kulturmethode der Serologie nicht nachsteht. Wenn es sich um den Nachweis lebender Erreger handelt, kann die Serologie das Kulturverfahren überhaupt nicht ersetzen, weil Agglutinine auch nach Einverleibung abgetöteter Erreger entstehen. Andernteils hat das serologische Verfahren den Vorteil, daß mit erhitztem Material gearbeitet werden kann, wodurch die Gefährdung der Versuchstiere durch Begleitbakterien verringert wird.

Ein besonderer Vorteil der kulturellen Untersuchung des Kniefaltenlymphknotens ist darin zu erblicken, daß die Meerschweinchen zwecks Diagnosestellung nicht getötet werden müssen. Man kann nämlich, wie eine Reihe weiterer Versuche gezeigt hat, die Lymphknoten ohne die geringst Gefahr für das Leben der Impftiere operativ herausnehmen. An der betreffenden Kniefalte werden die Haare abgeschoren und die Operationsstelle desinfiziert. Dann wird der Lymphknoten, der infolge der Impfung stark geschwollen (erbsen- bis kleinbohnengroß) ist, mit Daumen und Zeigefinger in die Operationsstelle der Kniefalte geklemmt und die darüber liegende

Versuchsgruppe B.

Versuchsergebnisse

Lfd. Nr.	Material	M.	1. Woche				2. Woche			
			bakt.	serol.	Ergebnis bakt.	Ergebnis serol.	bakt.	serol.	Ergebnis bakt.	Ergebnis serol.
1	Labmagen	I	−	+	−	+	+	+	+	+
		II	−	−			+	+		
2	Labmagen	I	+	+	+	+				
		II	+	+						
3	Labmagen	I	+	−	+	+				
		II	+	+						
4	Labmagen	I	+	+	+	+				
		II	+	+						
5	Labmagen	I	+	−	−	+	+	+	+	+
		II	−	−	−		+	+		
6	Labmagen	I	+	+	+	+				
		II	+	+						
7	Labmagen	I	+	+	+	+	+	+	+	+
		II	−	?	+		+			
8	Labmagen	I	−	−	−	−	−	+	−	+*
		II	−	−	−		−	+		
9	Labmagen	I	−	−	−	−	+	−	+	−
		II	−	−	−		−	−		
10	Labmagen	I	+	?	+	+				
		II	+	+	+					
11	Labmagen	I	+	+	−	+				
		II	+	?	−					
12	Labmagen	I	+	+	+	+				
		II	+	+	+					
13	Labmagen	I	+	+	−	+				
		II	+	+	−					
14	Labmagen	I	+	+	+	+				
		II	+	+	+					
15	Labmagen	I	+	+	−	+				
		II	+	+	+					
16	Eihaut	I	+	+	−	+	+	+	+	+
		II	−	−	−	−	+	+		
17	Eihaut	I	+	+	−	+				
		II	+	+	−					
18	Eihaut	I	+	?	−	+	+	+	+	+
		II	−	−	−	−	+	+		
19	Eihaut	I	+	+	+	+				
		II	+	+	−					
20	Eihaut	I	+	+	−	+	+	+	+	+
		II	+	+	−	−	+	+		
21	Eihaut	I	+	+	−	+	+	?	−	+
		II	−	−	−	−	−	−		−
22	Eihaut	I	+	+	−	+				
		II	+	−	−	−				
23	Uterus	I	+	+	−	+	−	−	+	−
		II	−	−	−	−	−	+		+
24	Uterus	I	−	−	−	−	+	+	+	+
		II	−	−	−	−	+	+		
25	Amnions-flüss.	I	+	+	−	+				
		II	+	−	−	−				

*) 3. Woche = bakt.: − −; serol.: + (1 M.).

M = Meerschweinchen; + = positiv; − = negativ.

Haut mit einem Scherenschlag eröffnet. Bei entsprechendem Fingerdruck quillt der Lymphknoten meist sofort aus der Wunde hervor, oder kann mit einer Pinzette leicht und steril herausgenommen werden. Bepinseln der Schnittstelle mit Jodtinktur beschließt die Operation; das Legen einer Wundnaht ist nicht erforderlich. Lokalanästhesie erübrigt sich, da die Tiere nur ausnahmsweis Schmerzen und Abwehrbewegungen zeigen.

Es wird jetzt an der Veterinärpolizeilichen Anstalt so vorgegangen, daß das Untersuchungsmaterial den Meerschweinchen in die Kniefaltengegend beider Seiten injiziert wird. Nach 8 Tagen wird der Lymphknoten der einen Seite im Kulturverfahren untersucht, nach einiger Zeit auch der der anderen Seite. Das Impftier steht außerdem zu weiteren serologischen Untersuchungen (Blutentnahme am Ohr) zur Verfügung. Nach beliebig langer Versuchszeit kann außerdem noch der bakterielle Nachweis der Erreger in der Milz des getöteten Tieres versucht werden. Das Verfahren bietet den Vorteil einer raschen Diagnosestellung, ohne den Abschluß des Versuches vorzeitig zu bedingen, falls sich wegen geringen Bakteriengehalts des Untersuchungsmaterials der Nachweis der spezifischen Erreger hinauszögert. Der Nachteil des Verfahrens liegt — wie beim Impfversuch überhaupt — darin, daß mit dem interkurrenten Eingehen von Versuchstieren nach Verimpfung verunreinigten Materials gerechnet werden muß.

Zusammenfassung.

Es galt festzustellen, was das Kulturverfahren im Meerschweinchenversuch zum Nachweis von Abortusbazillen zu leisten vermag.

Bei Meerschweinchen, denen Kultur oder Bangbazillenhaltiger Labmageninhalt eines Fetus intraperitoneal, intramuskulär und subkutan einverleibt wurde, konnten die Erreger innerhalb 7 Wochen post infectionem aus nachstehenden Organen gezüchtet werden; Leber, Milz, Lymphknoten, Knochenmark, Niere, Eierstock, Tragsack, Euter, Hoden und Samenblasen. Am frühesten und häufigsten gelang der Nachweis aus den lymphatischen Organen: Milz, Lymphknoten, Knochenmark. Das Versuchsergebnis wurde durch die Infektionsart nicht beeinflußt.

Meerschweinchen, denen Bangbazillenhaltiges Material verschiedener Herkunft subkutan in der Gegend der Kniefaltenlymphknoten einverleibt wurde, wiesen in diesen Lymphknoten bereits 8-14 Tage nach der Impfung die Erreger in solcher Menge auf, daß ihr kultureller Nachweis leicht und sicher gelang. Damit erwies sich das Kulturverfahren an Sicherheit und Schnelligkeit der Diagnostik dem serologischen Verfahren ebenbürtig. Da die Kniefaltenlymphknoten dem lebenden Versuchstier operativ entnommen werden können, bietet diese Methode die Möglichkeit, wiederholte bakteriologische Untersuchungen an Impftieren zu verschiedenen Zeiten durchzuführen. Damit wird die Schnelligkeit und Sicherheit der Diagnosestellung gefördert, da das gleiche Impftier nebenbei auch noch wiederholt serologisch geprüft werden kann.

Zur Prüfung der Bangbazillen eignete sich die Traubenzucker - Glyzerin - Leberagarplatte und das Züchtungsverfahren nach *Huddleson* sehr gut.

Es ist mir ein Bedürfnis dem Leiter der Veterinärpolizeilichen Anstalt Schleißheim, Herrn Direktor Dr. *Drescher*, für die Ueberlassung des Themas, Bereitstellung des Materials, sowie ganz besonders für die liebenswürdige Beratung und Unterstützung während meiner Arbeit meinen ergebensten Dank auszusprechen.

Desgleichen fühle ich mich Herrn Veterinärmedizinalrat Dr. *Hopfengärtner* für die freundliche Anleitung und Beihilfe bei der Durchführung meiner Versuche zu besonderem Dank verpflichtet.

Literatur-Angaben.

[1]) Ascoli, A. Über die Reinzüchtung des Bang'schen Bazillus. Zeitschr. f. Hygiene, Bd. 75. 1913. S. 172.

[2]) Bang und Bendixen. Untersuchungen über latente Euterinfektion beim Rind. Zeitschr. f. Jnfektionskr. der Haust. 1932. Bd. 42. S. 81.

[3]) Cotton, W. E. The peristence of the bazillus of infectious abortion in the tissnes of animals. Ref. Zentrbl. f. Bakt. l. Bd. 62. 1914. S. 87.

[4]) Drescher und Hopfengärtner. Die Haltbarkeit der Bangschen Abortus Bazillen in Milch und Milchprodukten. MTW. 1930. Nr. 37—42.

[5]) Eber, A. Das seuchenhafte Verkalben und seine Bekämpfung. DTW. 1923. S. 281.

[6]) Fried, R. Zur Epidemiologie, Klinik und Bakteriologie der Bang'schen Krankheit. Zeitschr. f. Hyg. Bd. 114. 1932. S. 429.

[7]) Frieß, F. Über das Vorkommen des Baz. Abortus-Bang im Blute. Vet. med. Diss. München 1929.

[8]) Van der Hoeden, J. Untersuchungen über das Vorkommsn des Baz. Abortus-Bang in Milch und Butter. Ref. Zeitschr. f. Fleisch- und Milchhygiene Bd. 39. 1929. S. 265.

[9]) Hopfengärtner, M. Der kombinierte Tierversuch zum Nachweis des Baz. Abortus-Bang in Feten und Eihäuten. Vet. med. Diss. München 1923.

[10]) Karsten. Über das Vorkommen und den Nachweis von Abortusbakterien in der Mich der Kühe. DTW. 1932. S. 689.

[11]) Klimmer, M. Abortus Bang und Milchhygiene. II. BTW. 1932. S. 151.

[12]) Krage. Über die pathogene Wirkung des Abortusbazillus. Ref. Zentrbl. f. Bakt. l. Ref. 57. 1913. Beiheft S. 304.

[13]) Krüger, H. Über das Vorkommen von Bangbakterien im Fleisch geschlachteter Rinder. DTW. 1932. S. 481.

[14]) Lerche. Abortus-Bang-Bakterien in Milch und Milchprodukten vom Rind. Zeitschr. f. Jnf. Bd. 38. 1931. S. 253.

[15]) Mäder, K. Über den Nachweis des Baz. Abortus-Bang im Blut natürlich und künstlich infizierter Rinder. Ref. Zentrbl. f. Bakt. Bd. 107. l. Ref. 1932. S. 400.

[16]) Mein und Weiske. Untersuchungen über den Abortusbakteriengehalt der Vorzugsmilch einer Großstadt. Zeitschr. f. Fleisch- und Milchhygiene. Bd. 41. 1931. S. 277.

[17]) Oßberger, J. Das Vorkommen des Bazillus Abortus-Bang im Blute. Vet. med. Diss. München 1930.

[18]) Poppe, K. Der infectiöse Abortus des Rindes. Kolle, Kraus, Uhlenhuth, Handb. d. path. Mikroorg. 3. Aufl. 1929. Bd. VI. S. 693.

[19]) Pröscholdt, O. Die Feststellung der Ausscheidung von Abortus-Bang-Bakterien mit der Milch. DTW. 1932. S. 673.

[20]) Rohonyi, N. Über den infectiösen Abortus, DTW. 1929. S. 249

[21]) Schröder E. C., Cotton W. E., Mohler J. R. and Traum. Jnfektious abortion of cattle and the occurence of its bakterium in milk. Ref. Zentrbl. f. Bakt. l. Ref. Bd. 61. 1914. S. 410.

[22]) Schwarz. Zum Nachweis von Abortus-Bang-Bakterien in der Milch. Zeitschr. f. Fleisch- und Milchhygiene 1929. Bd. 39. S. 175.

[23]) Smillie, E. W. An improvement in the method of isolating and recovering the bazillus of cattle abortion through guinea pigs. J. of. exp. med 1918. Bd. 28. S. 585.

[24]) Smith, J. Brucella abortus in milk. J. of. Hyg. 1932. S. 354.

[25]) Smith and Fabian. Über die pathogene Wirkung des Bazillus Abortus-Bang. Zentrbl. f. Bakt. l. Orig. Bd. 61. 1912. S. 549.

[26]) Zeller, H. Beziehungen zwischen dem Erreger des infektiösen Abortus der Rinder und des Maltafiebers. BTW. 1920. S. 345.

[27]) Zeller, H. Weitere Untersuchungen über das seuchenhafte Verwerfen des Rindes. Arch. f. Tierheilk. Bd. 49. 1923. S. 65.

[28]) Zwick, W. Forschungen über das seuchenhafte Verwerfen des Rindes während der letzten zwei Jahrzehnte. Arb. a. d. Reichsgesundheitsamt. Bd. 57. 1926. S. 360.

[29]) Zwick und Zeller. Über den infektiösen Abortus des Rindes. Arb. a. d. Reichsgesundheitsamt. Bd. 43. 1913. S. 1.

[30]) Ott, H. Das Agglutinationsverfahren zum Nachweis von Abortus-Bangbazillen im Meerschweinchenversuch. Jnaug. Dissert. Gießen 1932.

[31]) Witzigmann, J. Beiträge zur Züchtung des Bazillus abortus Bang auf festen Nährböden. Jnaug. Diss. München 1932.

Lebenslauf

Am 24. Juli 1907 wurde ich, Max *Zinth*, als Sohn des Gutsbesitzers Anton *Zinth* und seiner Ehefrau Sofie, geb. *Huber*, in Schlingen (Bay.) geboren. Die Volksschule besuchte ich an meinem Geburtsort. Mein Mittelstudium — 6 Jahre Realschule, 1½ Jahre Realgymnasium — beendete ich mit der Reifeprüfung im April 1927 am Alten Realgymnasium München. Nach einer einjährigen landwirtschaftlichen Praktikantentätigkeit sowie 3 Semestern Studium an der Hochschule für Landwirtschaft und Brauerei Weihenstephan und an der Technischen Hochschule München bestand ich an letzterer im Sommer 1930 die landwirtschaftliche Diplomführung. Meinem tierärztlichen Studium oblag ich an der Tierärztlichen Fakultät der Universität München sowie den Tierärztlichen Hochschulen Hannover und Wien. Die Approbation erlangte ich im Juli 1932 in München. Vom 15. August 1932 bis 1. März 1933 war ich zur Anfertigung vorliegender Arbeit und zur Ableistung des Vorbereitungsdienstes für den Tierärztlichen Staatsdienst an der Veterinärpolizeilichen Anstalt in Schleißheim tätig.